

# 敏源传感



## 水浸模组

## Water Sensor-MC11S

## 产品简介

V1.6

©敏源传感科技有限公司

[www.mysentech.com](http://www.mysentech.com)

## 1. 产品介绍

WS11 (Water Sensor-MC11S) 是一款电容型、非接触式感知的智能水浸模组。和传统的接触式电导型水浸传感器比，电容型水浸模组有如下鲜明特点：

种类	检测范围	可靠性	检测分析	水质影响	定位功能
新型电容式	空间面	高，无漏点	连续数字量	小	有，可级联
传统电导式	两点间	低，暴露	开关量	大	无

WS11 模组采用敏源独创的高频差分式数字电容芯片 MC11S。该模组内嵌 MCU，通过 UART 接口输出电容和检测状态信息，进行算法分析，有效滤除振动、凝露等干扰。实现有水/无水以及不同状态的准确区分，并可同时提供环境温度信息。

WS11 水浸模组可穿透 1-10mm 非金属容器壁，能测量到是否有液体的不同电容变化，有效克服容器壁较厚、或有空气间隔等问题，具有穿透性强、测量精度高、使用便捷等优点，广泛适用于智能家居、机房、楼宇、地下管道、隧道等场景的防水、漏水检测。

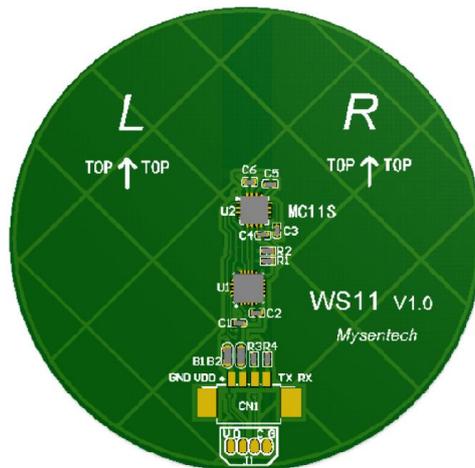
### 主要性能

- 电容测量范围：4pF~300pF
- 频率范围：0.1MHz~40MHz
- 电容分辨率：最高 14bit
- 温度范围：-40°C~+85°C
- 供电电压：2V~5.5V
- 睡眠功耗：7uA@3.3V
- 通讯接口：UART 输出（支持 modbus 协议接口输出）
- 模组尺寸：φ50mm
- 接线端口：4Pin 卧贴插座，1.25mm 间距

## 2. 模组形态及接口说明

### 2.1 模组形态

WS11 提供 UART 接口，如下图所示。



WS11 接口示意图

## 2.2 接口说明

接口名称	符号	说明
UART 接口	RX	与上位机 TX 相连
	TX	与上位机 RX 相连
电源接口	GND	电源地
	VDD	电源正

## 3. 通信协议

### 3.1 通讯基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC-16/MODBUS (冗余循环码)
波特率	115200bps

### 3.2 唤醒说明

在低功耗版本中，为了触发模块测量和数据采集功能，主机需要发送 2 次测量指令：第一

次是唤醒指令，第二次发送查询或者设置指令。这 2 次指令的需要至少间隔 30ms 发送，以确保模组能够成功唤醒测试。

读取时序说明：

- 发送 8F -----唤醒指令
- 等待 30ms -----等待内部时钟建立稳定
- 发送询问帧 01 03 00 12 00 03 A5 CE -----查询电容，Vbe，水浸报警状态
- 等待 300ms 接收应答帧

### 3.3 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

地址码=1 字节

功能码=1 字节

数据区=N 字节

错误校验=16 位 CRC 码（低字节在前）

地址码：为传感器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示，功能码 0x03 读取寄存器数据，功能码 0x06 写单个寄存器。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前。

CRC 码：二字节校验码，低字节在前，高字节在后。

主机询问帧结构

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低位	校验码高位
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构

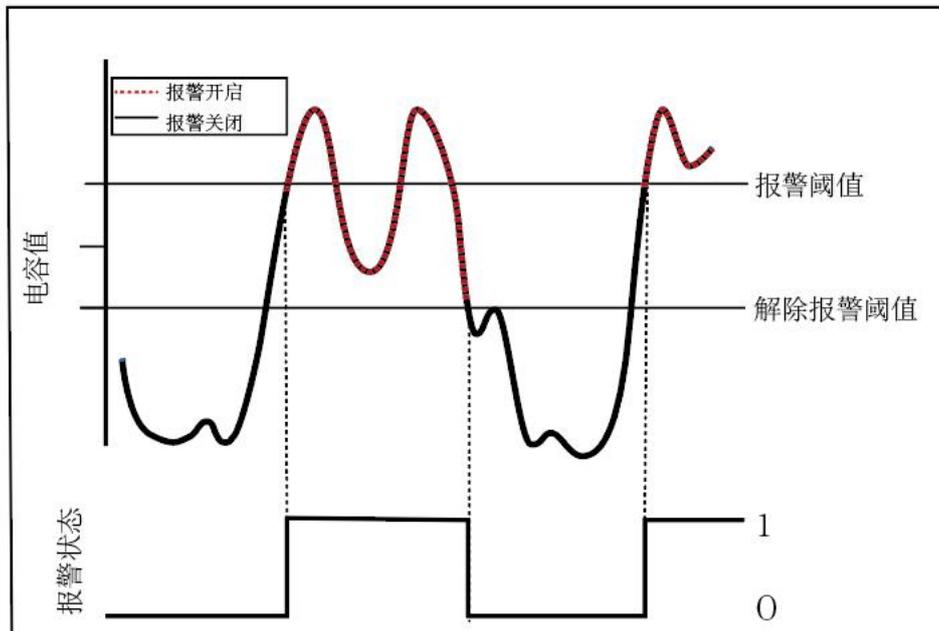
地址码	功能码	有效字节数	第一数据区	第二数据区	第 N 数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

### 3.4 寄存器定义

寄存器起始地址	数据长度 单位是2 Bytes	内容	说明	操作

0001 H	1	设备ID	无符号整数, 1~252	读写
0002 H	1	485节点地址	无符号整数, 1~252	只读
0003 H	1	水浸报警电容 阈值	无符号整, 0~65535 (扩大1000倍) , 单位: pf	读写
0004 H	1	水浸解除报警 电容阈值	无符号整数, 0~65535 (扩大1000倍) , 单位: pf	读写
0005 H~0006H	2		预留	
0007 H	1	校准指令	无符号整数, 0~1	读写
0008 H~00011 H	9		预留	
0012 H	1	电容	无符号整数, 0~65535 (扩大1000倍) , 单位: pf	只读
0013 H	1	Vbe	无符号整数, 0~65535 (扩大10倍) , 单位: mV	只读
0014H	1	水浸报警状态	无符号整数, 0~1	只读

### 3.5 报警阈值说明



报警阈值设置说明

如上图所示，我们可以通过相应的指令设置报警阈值和取消报警阈值，当测试的电容值超过报警阈值时，报警状态位该 bit 会置 1，如果电容值低于报警阈值，但是没有达到取消报警阈值，报警状态依旧不会解除，当测试容值低于解除报警阈值时，报警状态位才会置 0。

### 3.6 通讯协议示例

#### 3.6.1 读取传感器地址 0x01 的电容，Vbe，水浸报警状态

问询帧

例: 01 03 00 12 00 03 A5 CE 向 1 号节点查询 3 字 (6Byte) 数据, 数据起始地址为 0x0012

地址码	功能码	起始地址	数据长度 单位是 2 Byte	校验码低位	校验码高位
0x01	0x03	0x00 0x12	0x00 0x03	0xA5	0xCE

应答帧

例如读到电容为 7.5pf, vbe 为 630.2mV, 水浸报警状态: 0x00 表示无水状态, 0x01 表示有水状态

地址码	功能码	有效字节数	电容	Vbe	水浸报警状态	校验码低位	校验码高位

0x01	0x03	0x06	0x1D 0x4C	0x18 0x9E	0x00 0x00	0x54	0x78
------	------	------	-----------	-----------	-----------	------	------

注：1、电容：通道1采集到的电容数值

0x1D4C (十六进制)= 7500 => 电容 = 7.5 pF

2、vbe：和温度相关的系数，vbe 和温度之间呈现负相关的趋势

0x189E (十六进制)=6302=> VBE = 630.2 mV

3、水浸报警状态：0x01 表示有水，0x00 表示无水

### 3.6.2 修改电容报警阈值

将水浸报警阈值修改成 8pf

注：修改地址时总线上只能接一台传感器

设置帧

地址码	功能码	起始地址	报警阈值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x03	0x1F 0x40	0x70	0x0A

应答帧

地址码	功能码	起始地址	报警阈值	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x03	0x1F 0x40	0x70	0x0A

### 3.6.3 校准初始电容值

将传感器做一个空载校准

注：修改地址时总线上只能接一台传感器，默认出厂已校准

设置帧

地址码	功能码	起始地址	校准状态	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x07	0x00 0x01	0xF9	0xCB

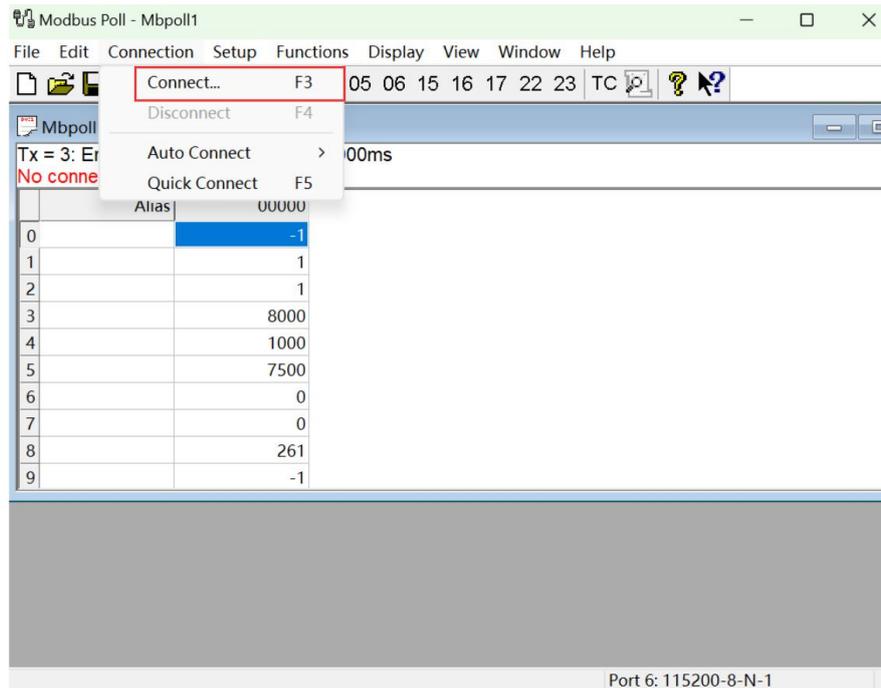
应答帧

地址码	功能码	起始地址	校准状态	校验码低位	校验码高位
0x01	0x06	0x00 0x07	0x00 0x01	0xF9	0xCB

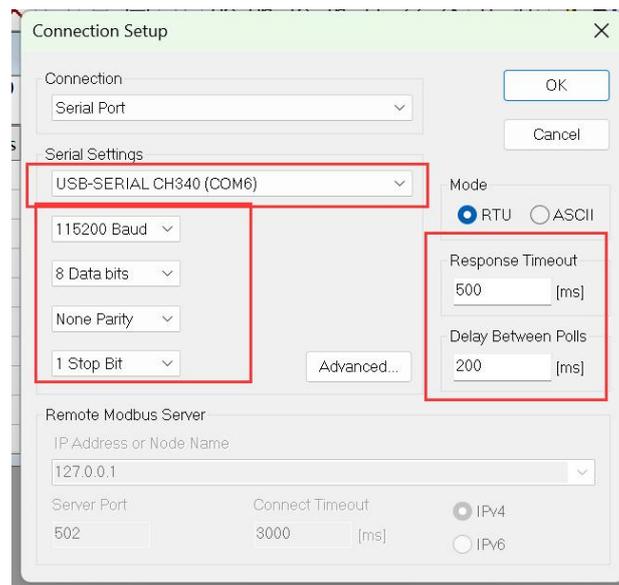
## 4.Modbus Poll 使用说明

### 4.1 串口参数配置及连接说明

点击 Connection 在弹出的串口中，选择对应的端口号、波特率等信息。

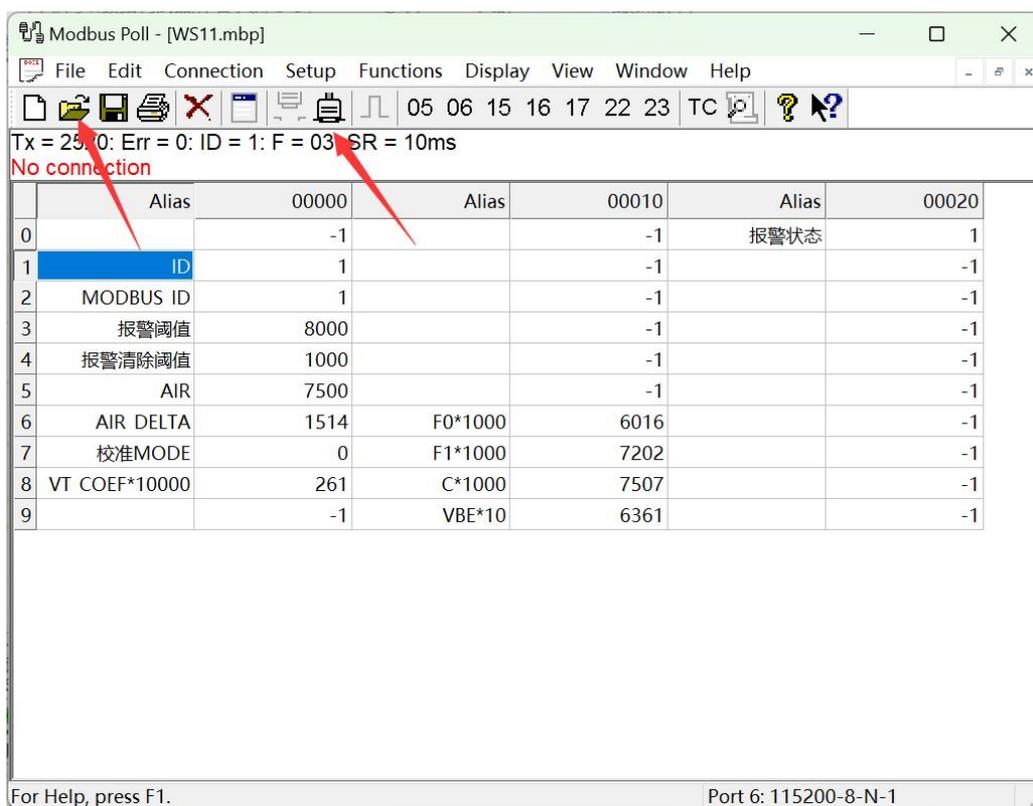


Modbus poll 连接示意图



串口参数配置参考图

打开 WS11.mbp 文件，点击 connect 即可看到相应的传感器的实时数据。

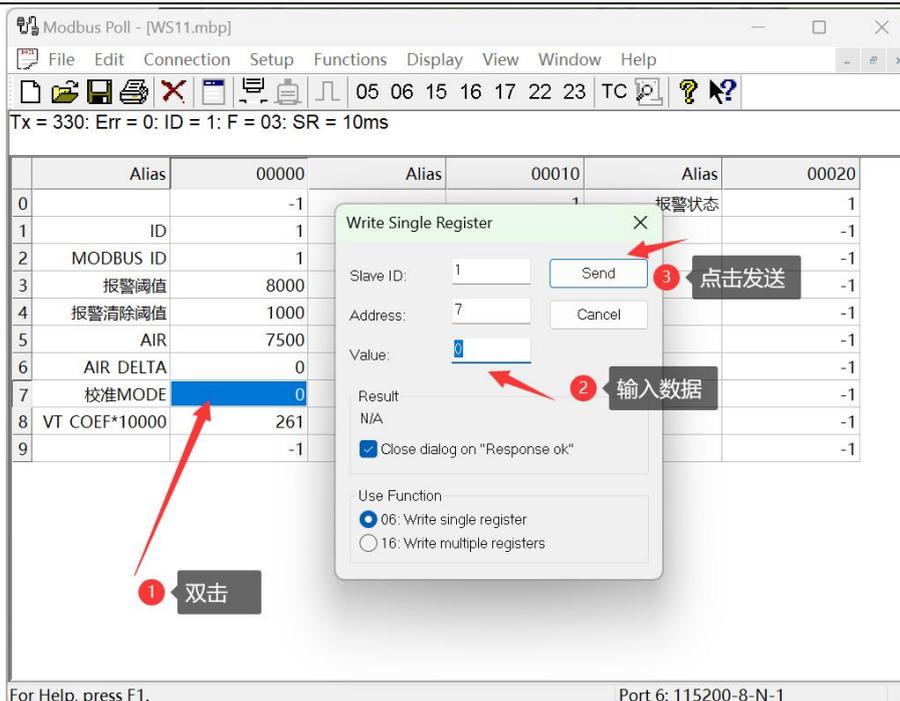


打开 mbp 文件示意图

## 4.2 修改参数说明

以发送校准指令为例:

- 双击校准 MODE 对应的数据区域
- 在弹出的窗口界面中的 Value 处输入 1
- 点击发送, 即可将传感器此时的电容值校准为 7.5pF

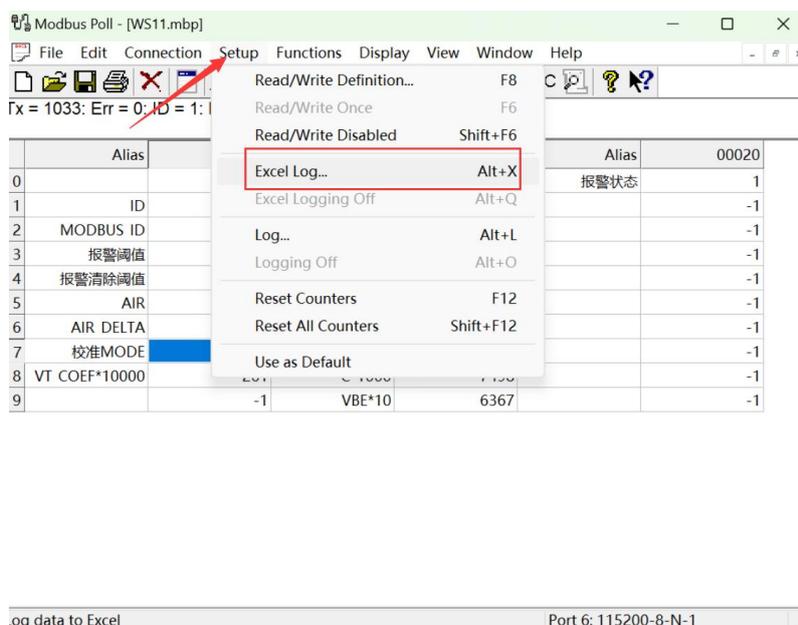


修改参数示意图

### 4.3 保存 log 数据

若想要保存测试的数据，可以按照以下操作来：

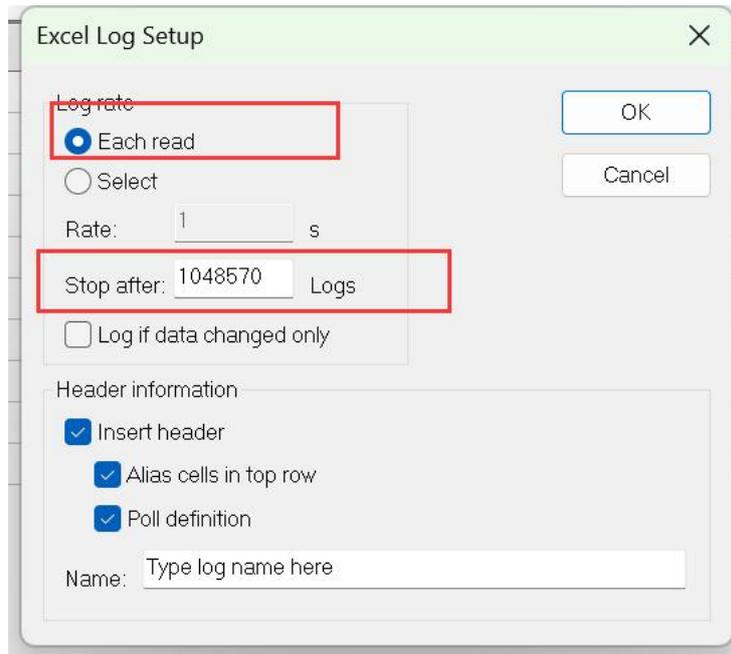
- a. 点击 Setup 点击 Excel Log



保存 log 示意图

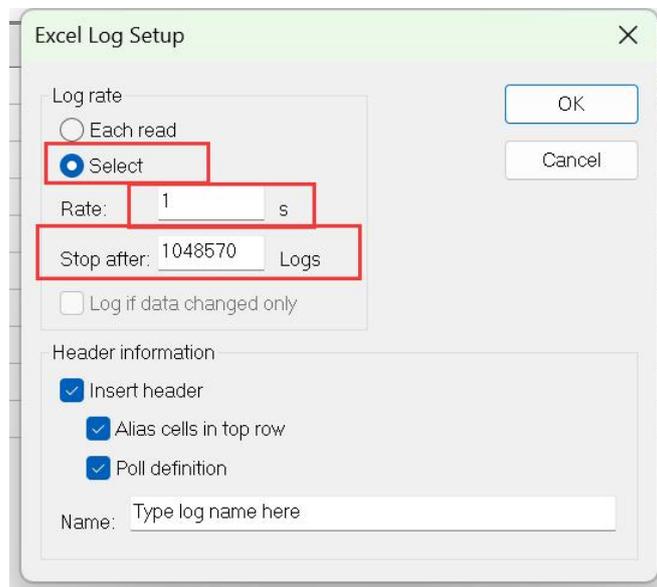
- b. 在弹出串口中，若选择 Each read, stop after 处填 1048570，则每更新 1 次数据

都记录，记录 1048570 条记录后停止记录。



保存设置示意图

若选择 Select，Rate 选择 1s，则 1s 记录一次数据，记录 1048570 条数据后停止记录。



保存设置示意图

最后点击 ok 即可在 excel 上记录数据。